

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні



**Суми
Сумський державний університет
2016**

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ РАБОЧЕГО КОЛЕСА ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

Ништа Б. В., аспирант, СумГУ, г. Сумы

Повышение надежности машин является одной из важнейших задач машиностроения. В основных направлениях экономического развития европейских стран предполагается постепенное увеличение надежности и долговечности современной техники, в том числе - насосного и компрессорного оборудования. Надежная работа центробежных машин (ЦМ) способствует снижению затрат на ремонт и убытков от простоев, обеспечению безопасности людей.

Современные центробежные насосы и компрессоры, рабочие параметры которых постоянно растут и могут исчисляться десятками тысяч оборотов в минуту и давлением до 50 МПа, подвергаются целому ряду существенных нагрузок.

Одной из самых нагруженных и ответственных деталей центробежного насоса является рабочее колесо (РК), которое подвергается значительным статическим и динамическим нагрузкам. К статическим нагрузкам относят центробежные силы, силы предварительного натяга и силы давления. К динамическим относят нагрузки, возникающие из-за нестационарности течения перекачиваемой среды.

В ряде работ описаны методы и приведены результаты расчетов открытых и закрытых колес ЦМ в упругой и упругопластической областях под действием центробежных сил и с учетом предварительного натяга РК на ступицу (вал). Однако в связи с ростом рабочих параметров ЦМ появляется необходимость учитывать связь прочностного и гидродинамического расчетов.

Смоделировано трехмерную модель РК, проточную часть и щелевые каналы в программном продукте SolidWorks.

Следует подчеркнуть, что течение в проточной части как ступени, так и отдельно РК имеет сложный характер. Поэтому для изучения подобных течений все более широкое применение получают методы численного моделирования. При расчете течения использовался программный комплекс ANSYS CFX основанный на численном решении уравнений Навье-Стокса. Была принята $k-\epsilon$ модель турбулентности.

Напряженно-деформированное состояние РК было рассчитано методом конечных элементов в программном комплексе ANSYS Mechanical. Расчет напряженно-деформированного состояния РК центробежного насоса как упругого тела показал о существенном влиянии давления жидкости, которое действует на лопажки и диски РК. Результаты также свидетельствуют о потенциальной опасности разрушения и о необходимости более детального дальнейшего теоретического и экспериментального изучения распределения напряжений и запасов прочности в РК.